

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)

E6145

CAR POWER SOURCE DEVICE MAKING USE OF ELECTRIC DOUBLE LAYER CAPACITOR

Patent Number: JP10191576
Publication date: 1998-07-21
Inventor(s): MATSUI FUJIO
Applicant(s):: FUJI HEAVY IND LTD
Requested Patent: ☐ JP10191576
Application Number: JP19960349928 19961227
Priority Number(s):
IPC Classification: H02J7/14 ; H01G9/155 ; H02J1/00 ; H02P9/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably supply great current to a starter motor in the case of cranking and, at the same time, to prevent the voltage drop of an electric double layer capacitor from the influence thereof upon another electric load.

SOLUTION: An electric double layer capacitor 17 is connected to an alternator 10 and a starter motor 16 through a connection line 16. A lead storage battery 20 is connected to electric load 30 through a connection line 26. The electric double layer capacitor 17 and lead storage battery 20 are connected to each other through two connection lines 22 and 32. Resistance 24 for supplementary electricity is provided on the way to one connection line 22, and a forward diode 34 to the lead storage battery 20 is provided to the other connection line 32. By the constitution, the starter motor 16 can be driven without influencing the voltage drop of the electric double layer capacitor 17 upon the electric load 30.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-191576

(43)公開日 平成10年(1998)7月21日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 2 J 7/14

H 0 2 J 7/14

H

H 0 1 G 9/155

1/00

3 0 6 L

H 0 2 J 1/00

3 0 6

H 0 2 P 9/04

M

H 0 2 P 9/04

H 0 1 G 9/00

3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平8-349928

(22)出願日

平成8年(1996)12月27日

(71)出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72)発明者 松井 富士夫

東京都新宿区西新宿1丁目7番2号 富士
重工業株式会社内

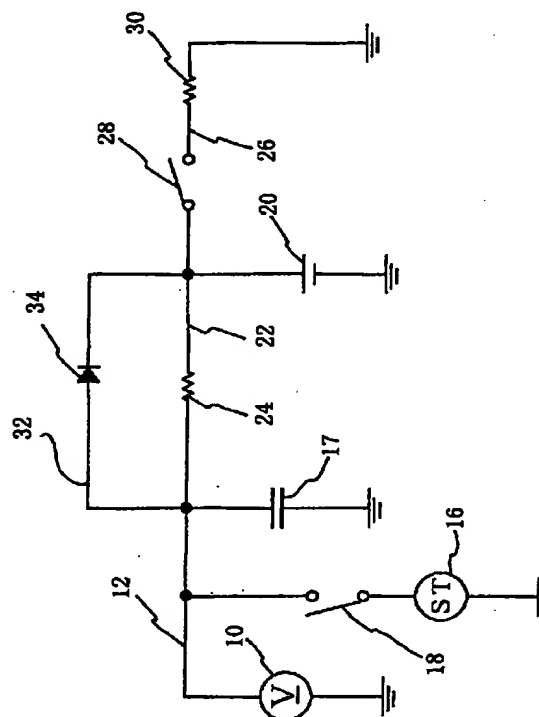
(74)代理人 弁理士 田代 烝治 (外1名)

(54)【発明の名称】 電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置

(57)【要約】

【課題】 クランキング時にスタータモータに大電流を安定供給すると共に、電気二重層コンデンサの電圧降下が他の電氣的負荷に及ぶのを防止すること。

【解決手段】 電気二重層コンデンサ14は、接続ライン12を介してオルタネータ10及びスタータモータ16に接続されている。鉛蓄電池20は、接続ライン26を介して電氣的負荷30に接続されている。電気二重層コンデンサ14と鉛蓄電池20とは2本の接続ライン22、32を介して接続されている。一方の接続ライン22の途中には補充電用の抵抗24が設けられ、他方の接続ライン32には鉛蓄電池20への順方向ダイオード34が設けられている。これにより、電気二重層コンデンサ14の電圧降下の影響を電氣的負荷30に及ぼすことなく、スタータモータ16を駆動することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車載発電機により充電される電気二重層コンデンサ及び鉛蓄電池を有し車両に搭載された種々の電氣的負荷に対し電流供給を行う車両用電源装置において、

前記電気二重層コンデンサは、前記発電機の出力端子に直接的に接続され、

前記鉛蓄電池は、前記電気二重層コンデンサと発電機との接続ラインに抵抗を介して接続され、

前記電気二重層コンデンサ及び鉛蓄電池から前記電氣的負荷への電流供給のための接続は、前記電気二重層コンデンサからのみエンジンのスタータモータへの電流供給を行い、前記鉛蓄電池からは前記スタータモータ以外の他の電氣的負荷に電流供給を行うようになされたことを特徴とする電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置。

【請求項2】 前記抵抗と並列に前記鉛蓄電池への順方向ダイオードを接続したことを特徴とする請求項1に記載の電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置、特に電気二重層コンデンサ及び鉛蓄電池の双方を有し、双方から車両に搭載された電氣的負荷に電流供給を行う車両用電源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の自動車用エンジンでは、ファンやポンプ等の各種補機を駆動したり、あるいは始動時のクランキングを行うスタータモータを駆動したりするために、鉛蓄電池と車載発電機とから車両用電源装置を構成している。この鉛蓄電池は、エネルギー密度が大きいため比較的長時間の使用に耐え得る。しかし、鉛蓄電池は化学変化を伴う二次電池であることから、最適な充電状態となるように電圧を管理しても、充放電を繰り返すと劣化が進み易く、また、充電時間も長く、電解液の補充を要する等の欠点を有する。

【0003】 そこで、図2に示す如く、電気二重層コンデンサ100を鉛蓄電池102の補助的な電源として利用するシステムが種々提案されている。この電気二重層コンデンサ100は、電極と電解液との界面に生成される絶縁膜を利用して飛躍的にキャパシタンスを増大させた化学変化を伴わない電池である。電気二重層コンデンサ100は、単一のセルで例えば約2.5Vの電圧を発生する。従って、車両用の電源装置として利用する場合には、所望の出力電圧を得ることができるよう、複数個のコンデンサセルを直列に接続して使用する。

【0004】 そして、車載発電機としてのオルタネータ104は、エンジン回転力によって発電を行う。このオルタネータ104が発電した電気エネルギーは電気二重層

コンデンサ100、鉛蓄電池102及び各種電氣的負荷に供給される。なお、オルタネータ104は、発電電圧を安定化等するためのICレギュレータを内蔵しており、常に鉛蓄電池102が最適充電状態（フロート充電条件を満たす状態）になるように、その発電電圧が調整されている。

【0005】 また、他の従来技術としては、図3に示すように、鉛蓄電池102に替えて電気二重層コンデンサ100を用いるものも知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような電気二重層コンデンサ100を用いる車両用電源装置では、電気二重層コンデンサ100が上述のように化学変化を伴わない電池であるため、電解液補充等のメンテナンスが不要であり、また、寿命も長いという特質を得ることができる。しかし、電気二重層コンデンサ100は、鉛蓄電池102に比較してパワー密度は高いがエネルギー密度は遥かに低いという性質も有する。

【0007】 図2に示すものでは、鉛蓄電池102に電気二重層コンデンサ100を並列に接続することにより、鉛蓄電池102の電氣的な負担の軽減を図っている。ここで、鉛蓄電池102の電氣的な負担は、電気二重層コンデンサ100の内部抵抗と鉛蓄電池102の内部抵抗との関係によって定まる。すなわち、鉛蓄電池102と電気二重層コンデンサ100とは、それぞれの内部抵抗に反比例した電流を分担する。

【0008】 従って、鉛蓄電池102の内部抵抗を大きくするか、あるいは電気二重層コンデンサ100の内部抵抗を鉛蓄電池102の内部抵抗よりも相対的に小さくすれば、鉛蓄電池102の電氣的負担、即ち、電流分担が少なくなる。

【0009】 そこで、鉛蓄電池102の電氣的負担を軽減するために、鉛蓄電池102の内部抵抗を増大させることが考えられるが、内部抵抗を大きくすると、鉛蓄電池102の蓄電容量が低下する。しかしながら、鉛蓄電池102から各種電氣的負荷に給電を行う以上は、鉛蓄電池102にも相応の蓄電容量が要求される。従って、鉛蓄電池102の内部抵抗を極端に大きくすることはできず、鉛蓄電池102の電氣的負担の軽減には限界がある。

【0010】 一方、電氣的負荷であるエンジンのスタータモータ等においてはスタータモータ駆動初期時のロックアップ電流のような大電流を必要とする。従って、かかる大きな電氣的負荷を駆動するときには、鉛蓄電池102からの放電電流が増大する。ここで、鉛蓄電池102からの放電電流が増大すると、すなわち、深く放電すると、鉛蓄電池102の寿命が低下する。そして、鉛蓄電池102の蓄電容量が小さくなるほど、深く放電する確率が高まり、寿命低下の可能性も大きくなる。

【0011】 すなわち、図2に示す従来技術では、単に

電気二重層コンデンサ100を鉛蓄電池102に対して並列接続したに過ぎないので、鉛蓄電池102の電氣的負荷の軽減と鉛蓄電池102の寿命向上とをともに満足させることは困難であった。

【0012】図3に示すものでは、電気二重層コンデンサ100及びオルタネータ104のみで電源装置を構成しているため、鉛蓄電池102の寿命等を考慮する必要がない。しかし、電気二重層コンデンサ100の自己放電特性によって、自己放電電流が流れるため、車両を長期間放置した場合には、実用的なレベルで電気エネルギーを保持できない場合、すなわち、バッテリー上がりを生じる可能性がある。つまり、上述した通り、電気二重層コンデンサ100のエネルギー密度は鉛蓄電池102よりも遥かに小さいため、僅かな自己放電電流によっても電気二重層コンデンサ100の端子電圧が大きく低下してしまい、各種電氣的負荷に対し必要な電流を供給するのが難しくなる。

【0013】また、電気二重層コンデンサ100のエネルギー密度が低いため、ある電氣的負荷が多量の電流を消費すると、これによって、電気二重層コンデンサ100の両端電圧（出力電圧）が急激に低下する可能性がある。すなわち、例えばスタータモータを駆動するために電気二重層コンデンサ100が大電流を供給すると、これによって、電気二重層コンデンサ100から他の電氣的負荷に対する供給電圧が急激に低下することとなる。

【0014】従って、この電圧降下により、例えばエンジンコントロールユニットはリセット状態になってしまい、燃料供給制御が停止して失火等が生じる等の可能性がある。すなわち、電気二重層コンデンサ100というエネルギー密度の低い単一の電源から各種の電氣的負荷に対して一律に給電を行うと、スタータモータの駆動に伴って生じる電気二重層コンデンサ100の電圧降下が他の電氣的負荷に対して悪影響を与えるおそれがある。

【0015】本発明は、上記のような種々の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、電氣的負荷の種類に適応した電源システムを構築でき、大電流を要求する大容量の電氣的負荷に対する安定した電流供給と供給電圧の変動抑制とを両立できるようにした電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的達成のため、本発明に係る電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置は、スタータモータ用の電源システムと他の電氣的負荷用の電源システムとを別系統のものとして構成し、電気二重層コンデンサからのみスタータモータへの電流供給を行い、他の電氣的負荷には鉛蓄電池から電流供給を行うこととしている。

【0017】すなわち、大きなロックアップ電流が流れるスタータモータには専らパワー密度の高い電気二重層コンデンサから給電を行い、他の電氣的負荷に対しては

鉛蓄電池から給電を行う。鉛蓄電池と電気二重層コンデンサとの間に介装された抵抗によって、鉛蓄電池による電源システムと電気二重層コンデンサによる電源システムとは分離される。

【0018】これにより、スタータモータ駆動によって電気二重層コンデンサの両端電圧が著しく低下しても、この電圧変動が直接的に鉛蓄電池側の電源システムに影響を与えない。また、エンジン停止時、即ち、発電機の発電停止時には、鉛蓄電池からの補充電流が抵抗体を介して電気二重層コンデンサに流れ込み、電気二重層コンデンサの両端電圧が保持されるため、エンジン再始動に備えることができる。

【0019】また、請求項2に係る電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置によれば、抵抗と並列に鉛蓄電池への順方向ダイオードを接続している。これにより、発電機が発電した電流がダイオードを通して鉛蓄電池に流れ込む。従って、発電機から鉛蓄電池に対して速やかに補充電することができると共に、鉛蓄電池に接続されたスタータモータ以外の他の電氣的負荷への給電を行うことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について詳細に説明する。まず、図1には、本発明の実施の形態に係る電気二重層コンデンサを用いた車両用の電気二重層コンデンサ電源装置の回路構成が示されている。

【0021】エンジン回転力を利用して発電を行う「車載発電機」としてのオルタネータ10の出力端子は、接続ライン12を介して電気二重層コンデンサ14の正極側端子に接続されている。また、電気二重層コンデンサ14は、複数のコンデンサセルを直列接続することにより構成されている。

【0022】スタータモータ16の正極側端子は、常開型のスタータスイッチ18を介して接続ライン12の途中に接続されている。従って、スタータモータ16の正極側端子は、接続ライン12を介してオルタネータ10及び電気二重層コンデンサ14に接続されている。

【0023】鉛蓄電池20の正極側端子は、接続ライン22を介して接続ライン12に接続されており、この接続ライン22の途中には、補充電用の抵抗24が設けられている。従って、鉛蓄電池20は、これら各接続ライン12、22及び抵抗24を介してオルタネータ10の出力端子及び電気二重層コンデンサ14の正極側端子に接続されている。

【0024】また、鉛蓄電池20の正極側端子は、他の接続ライン26及びキースwitch28を介して「スタータモータ以外の電氣的負荷」としての電氣的負荷30に接続されている。この電氣的負荷30には、例えばエンジンコントロールユニットの如く、マイクロコンピュータシステム等の電源電圧変動に弱い小さな電氣的負荷も

含まれる。これにより、キースイッチ28が閉じてオン状態となると、電氣的負荷30は、接続ライン26を介して鉛蓄電池20に接続されると共に、接続ライン26、22、12を介してオルタネータ10の出力端子にも接続される。

【0025】鉛蓄電池20と接続ライン12とを結ぶ接続ライン22には、他の接続ライン32が並列に接続されている。この接続ライン32の途中には、ダイオード34が鉛蓄電池20の正極側端子側を向いて設けられている。すなわち、このダイオード34は、カソードが鉛蓄電池20の正極側端子に接続され、アノードがオルタネータ10の正極側端子に接続されるようにして配置されている。従って、オルタネータ10が発電した電流はダイオード34を通して鉛蓄電池20側に流入することができるが、逆に鉛蓄電池20側から電気二重層コンデンサ14側に向かう電流はダイオード34によって阻止される。

【0026】一方、上述のように、鉛蓄電池20は接続ライン22を介して接続ライン12に接続されている。しかし、この接続ライン22には補充電用の抵抗24が設けられているため、この抵抗24の抵抗値によって鉛蓄電池20と接続ライン12、すなわち、電気二重層コンデンサ14との電氣的接続状態が定まる。

【0027】すなわち、抵抗24の抵抗値が小さくなれば、鉛蓄電池20と電気二重層コンデンサ14との接続性が向上し電流が流れやすくなる。従って、抵抗値を小さく設定した場合は、車両の長期間放置時の自己放電によって電気二重層コンデンサ14の両端電圧が低下したときに、鉛蓄電池20から電気二重層コンデンサ14に補充電流を速やかに供給して電気二重層コンデンサ14の電圧を短時間に回復することができるが、電気二重層コンデンサ14の電圧降下の影響が電氣的負荷30にも及ぶ。

【0028】逆に、抵抗24の抵抗値を大きく設定した場合は、鉛蓄電池20と電気二重層コンデンサ14との電氣的な接続性が低下するため、電気二重層コンデンサ14の電圧回復時間が長くなるが、電気二重層コンデンサ14の電圧降下が電氣的負荷30に及ぼす影響を小さくすることができる。そこで、電気二重層コンデンサ14の両端電圧を保持しうる最低限の補充電流が電気二重層コンデンサ14に流れ込むように、抵抗24の抵抗値が決定される。

【0029】次に、上記構成の回路について、その作用を説明する。エンジン始動時には、まず、スタータスイッチ18が閉じてスタータモータ16が接続ライン12側と接続される。これにより、電気二重層コンデンサ14からの放電電流が接続ライン12及びスタータスイッチ18を介してスタータモータ16に供給され、クランキングが開始される。

【0030】ここで、鉛蓄電池20とスタータモータ1

6とを結ぶ経路の途中には、鉛蓄電池20から接続ライン12側に向かう電流を阻止するダイオード34と、最低限の補充電流の通過のみを許容する補充電用の抵抗24とが介在している。従って、スタータモータ16が必要とする大電流は、専ら電気二重層コンデンサ14からの放電電流によって供給される。

【0031】従って、電気二重層コンデンサ14の両端電圧は、著しく低下するが、ダイオード34及び抵抗24によって電気二重層コンデンサ14と鉛蓄電池20の間は実質的に遮断されているので、電気二重層コンデンサ14の急激な電圧降下の影響は、鉛蓄電池20により電流供給される電氣的負荷30側には及ばない。

【0032】次に、エンジンが始動すると、オルタネータ10が発電を開始する。そして、オルタネータ10が発電した電流は、接続ライン12を介して電気二重層コンデンサ14を充電すると共に、接続ライン32を介して鉛蓄電池20を充電し、さらに、接続ライン26を介して電氣的負荷30に供給される。

【0033】エンジン停止時には、鉛蓄電池20から電氣的負荷30に対して給電が行われる。また、自己放電によって電気二重層コンデンサ14の両端電圧が低下すると、鉛蓄電池20から接続ライン22及び抵抗24を介して僅かな補充電流が電気二重層コンデンサ14に流れ込み、この微少な補充電流によって電気二重層コンデンサ14の両端電圧は回復し、維持される。

【0034】このように本実施の形態によれば第1に、大電流を要求するスタータモータ16への電流供給は専ら電気二重層コンデンサ14が行い、他の電氣的負荷30には鉛蓄電池20から電流を供給するため、大電流を消費するスタータモータ16とは無関係に、鉛蓄電池20の蓄電容量を設定することができる。すなわち、鉛蓄電池20の蓄電容量を比較的電流消費の少ない電氣的負荷30に合わせて設定することができる。

【0035】また、容積比パワー密度が鉛蓄電池20よりも大きい電気二重層コンデンサ14によってスタータモータ16に電流供給を行うので、鉛蓄電池20のみでスタータモータ16に電流を供給する場合に比較して、電気二重層コンデンサ14の容積、重量を少なくすることができる。これにより、車両用電源装置全体の小型化、軽量化を実現でき、エンジンルーム内空間の効率的利用や燃費の低減を図ることができる。

【0036】第2に、上記補充電用の抵抗24の作用により、スタータモータ16に給電する電源系統と電氣的負荷30に給電する電源系統とが実質的に別個独立のものとしており、これにより、スタータモータ16の駆動による電気二重層コンデンサ14の両端電圧の低下の影響が電氣的負荷30に及ぶのを回避することができる。これにより、クランキング時の瞬間的な電圧降下によってエンジンコントロールユニット等がリセット状態になるのを防止することができる。また、この抵抗24

を介しての、鉛蓄電池20から電気二重層コンデンサ14への微少な補充電流供給により、車両が長期間放置された場合でも、電気二重層コンデンサ14の両端電圧を維持してエンジン再始動に備えることができる。

【0037】第3に、補充電用の抵抗24と並列に鉛蓄電池20への順方向ダイオード34を設けた構成により、電気二重層コンデンサ14側と鉛蓄電池20側との独立状態を保持しつつ、オルタネータ10からの発電電流を速やかに鉛蓄電池20及び電氣的負荷30に供給することができる。

【0038】なお、本発明は、上記各実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形が可能である。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置によれば、スタータモータへの電流供給を行う電気二重層コンデンサ側の電源系統と他の電氣的負荷への電流供給を行う鉛蓄電池側の電源系統との2個の独立した電源系統を得ることができる。これにより、大電流を消費するスタータモータに十分な電流を保持しつつ、電気二重層コンデンサ

の電圧降下の影響が他の電氣的負荷に及ぶのを防止することができる。また、装置全体を小型化、軽量化して、エンジンルーム内空間の有効利用や燃費の低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置の概略回路構成図である。

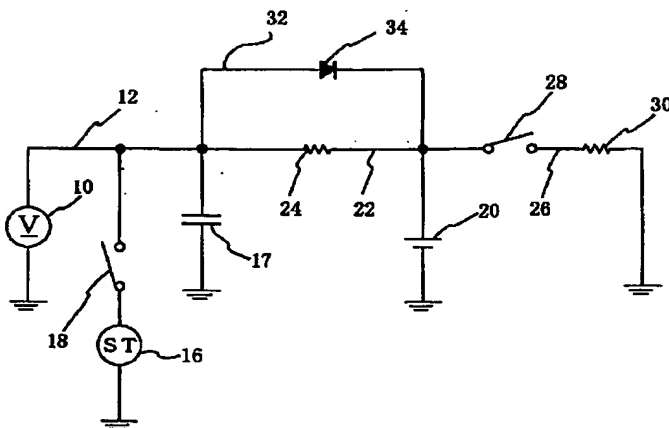
【図2】従来技術による鉛蓄電池及び電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置の要部を示す概略回路構成図である。

【図3】従来技術による電気二重層コンデンサのみを用いた車両用電源装置の要部を示す概略回路構成図である。

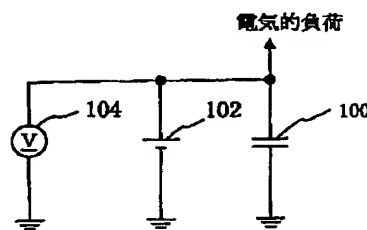
【符号の説明】

- 10 オルタネータ
- 14 電気二重層コンデンサ
- 16 スタータモータ
- 20 鉛蓄電池
- 24 抵抗
- 30 他の電氣的負荷
- 34 ダイオード

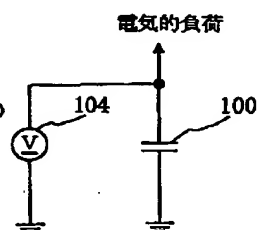
【図1】



【図2】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)